

Linear smoke detector

Patent number: EP1265205
Publication date: 2002-12-11
Inventor: NEBIKER PETER DR (CH); THUILLARD MARC
PIERRE DR (CH)
Applicant: SIEMENS BUILDING TECH AG (CH)
Classification:
- international: G08B17/12; G08B17/103
- european: G08B17/103
Application number: EP20010114103 20010609
Priority number(s): EP20010114103 20010609

Cited documents:

US5502434
EP0005852
DE29707066U

Abstract of EP1265205

The device transmits a light beam along a measurement path. A retroreflector rotates the polarization plane of an incident light beam by a defined angle. An active polarizer between transmitter and a receiver is associated with an analyzer transmissive for light with a defined polarization plane and performs controlled rotation of the polarization plane in two different planes. The receiver combines the received signals caused by light in these two planes. The device has a transmitter (1) of a light beam along a measurement path, a receiver (2) and a retroreflector (3) that rotates the polarization plane of an incident light beam by a defined angle. An active polarizer (4) in the beam path after the transmitter and before the receiver is associated with an analyzer (5) transmissive for light with a defined polarization. The polarizer performs controlled rotation of the polarization plane in two different planes and the receiver combines the received signals caused by light in these two planes. An Independent claim is also

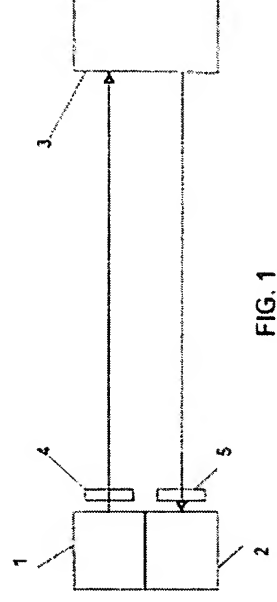
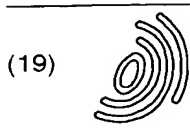


FIG. 1

included for a method of operating a smoke alarm.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 1 265 205 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.12.2002 Patentblatt 2002/50

(51) Int Cl.7: G08B 17/12, G08B 17/103

(21) Anmeldenummer: 01114103.3

(22) Anmeldetag: 09.06.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

• Nebiker, Peter, Dr.
8053 Zürich (CH)

(71) Anmelder: Siemens Building Technologies AG
8034 Zürich (CH)

(74) Vertreter: Dittrich, Horst, Dr.
Siemens Building Technologies AG,
Fire and Security Products,
Alte Landstrasse 411
8708 Männedorf (CH)

(72) Erfinder:
• Thuillard, Marc Pierre, Dr.
8707 Uetikon am See (CH)

(54) Linearer Rauchmelder

(57) Der Rauchmelder enthält einen Sender (1) zur Aussendung eines eine Messstrecke durchquerenden Lichtstrahls, einen Empfänger (2) und einen im Abstand vom Sender/Empfänger angeordneten Retroreflektor (3), welcher die Schwingungsebene eines auftreffenden Lichtstrahls um einen bestimmten Winkel dreht. Im Strahlengang ist nach dem Sender (1) ein Polarisator (4) und vor dem Empfänger (2) ein für Licht mit einer bestimmten Schwingungsebene durchlässiger Analysator (5) angeordnet. Der Polarisator (4) ist durch einen aktiven Polarisator zur gesteuerten Drehung der Schwingungsebene des vom Sender (1) ausgesandten

Lichtstrahls in zwei verschiedene Ebenen gebildet, und der Empfänger (2) ist zur Verknüpfung der von der Lichtstrahlung in diesen beiden Schwingungsebenen verursachten Empfangssignale ausgebildet.

Im normalen Betriebszustand ist der Polarisator (4) so eingestellt, dass seine Schwingungsebene zu derjenigen des Analysators (5) senkrecht steht. Das Empfangssignal wird mit einem Schwellwert verglichen, und bei Unterschreiten des Schwellwerts durch das Empfangssignal erfolgt eine Verknüpfung der Empfangssignale in den beiden Schwingungsebenen zum Zweck der Verifikation des Empfangssignals.

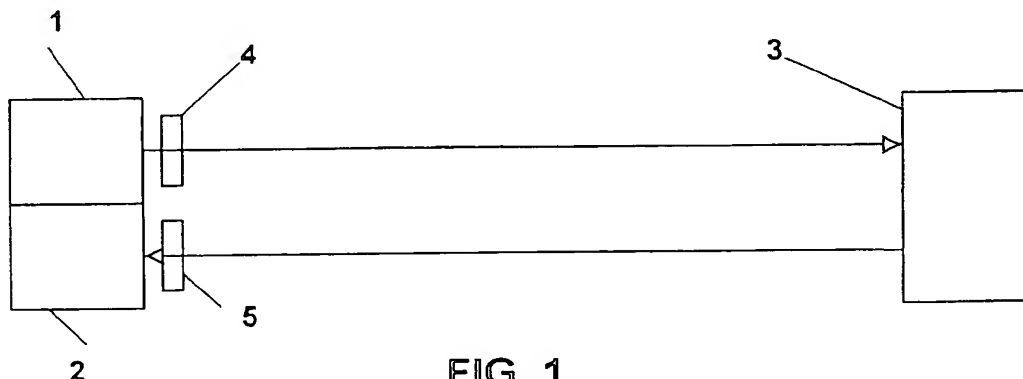


FIG. 1

EP 1 265 205 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen linearen Rauchmelder mit einem Sender zur Aussendung eines eine Messstrecke durchquerenden Lichtstrahls, einem neben dem Sender angeordneten Empfänger und einem im Abstand vom Sender/Empfänger angeordneten Retroreflektor welcher die Schwingungsebene eines auftreffenden Lichtstrahls um einen bestimmten Winkel dreht.

[0002] Derartige Rauchmelder werden insbesondere in grossen oder schmalen Räumen, beispielsweise in Korridoren, Lager- und Fabrikationshallen und in Flugzeughangars eingesetzt und unterhalb der Decke an den Wänden montiert. In der Standardausführung liegen Sender und Empfänger einander gegenüber und es ist kein Retroreflektor erforderlich. Diese werden erst dann verwendet, wenn die Räume so kurz sind, dass die minimale Länge des Lichtstrahls von etwa 10 m sonst nicht erreicht würde, um die Ansprechempfindlichkeit des Melders durch Verdopplung der Messstrecke zu erhöhen, oder wenn die dem Sender gegenüberliegende Seite nicht stabil ist oder dort kein Empfänger installiert werden kann. Da aber die Ausführung mit dem Reflektor preisgünstiger und wesentlich einfacher zu installieren ist, setzen sich in jüngster Zeit die linearen Rauchmelder mit Retroreflektor immer stärker durch.

[0003] Die linearen Rauchmelder mit Retroreflektor weisen eine gewisse Anfälligkeit auf Reflexionen auf, die durch in den Strahlengang ragende Gegenstände verursacht sind. Solche Gegenstände können unter Umständen vortäuschen, dass der Lichtstrahl ungestört vom Sender zum Empfänger verläuft und der Melder voll funktionsfähig ist, obwohl der Raumbereich zwischen dem Gegenstand und dem Retroreflektor vom Gegenstand abgedeckt und somit vom Melder nicht "gesehen" wird.

[0004] Bei Reflexionslichtschranken mit nebeneinander liegender Sende- und Empfangsoptik besteht ein ähnliches Problem, indem hier stark reflektierende Gegenstände innerhalb der Überwachungsstrecke unter Umständen nicht erkannt werden. Dieses Problem wird beispielsweise bei einer in der EP-A-0 005 852 beschriebenen Reflexionslichtschranke der genannten Art dadurch gelöst, dass nach dem Sender ein Polarisator und vor dem Empfänger ein Analysator angeordnet, und dass ein optisch aktiver Retroreflektor verwendet wird, welcher die Schwingungsebene des einfallenden Lichts dreht, so dass das reflektierte Licht gegenüber dem einfallenden um einen rechten Winkel gedreht ist.

[0005] Der am Empfänger vorgesehene Analysator ist so ausgebildet, dass seine Schwingungsebene parallel zu jener des vom Retroreflektor reflektierten Lichts verläuft. Wenn ein reflektierendes Hindernis in den Strahlengang gelangt, dann erhält der Empfänger direkt das vom Sender polarisierte Licht, wobei aber der Polarisator des Senders eine zur Schwingungsebene des Analysators rechtwinkelig ausgerichtete Schwingungs-

ebene aufweist. Als Folge davon "sieht" der Empfänger kein Licht, was im Umkehrschluss bedeutet, dass sich ein Hindernis im Strahlengang befindet.

[0006] Da die bei linearen Rauchmeldern verwendeten Retroreflektoren durch Prismen von der Form einer geraden Pyramide gebildet sind (siehe dazu beispielsweise die CH-A-690 635), welche die Schwingungsebene des einfallenden Lichts um 90° drehen, könnte man das aus der EP-A-0 005 852 bekannte Prinzip auf lineare Rauchmelder übertragen, indem man ebenfalls nach dem Sender einen Polarisator und vor dem Empfänger einen Analysator mit einer parallel zur Schwingungsebene des vom Retroreflektor reflektierten Lichts verlaufenden Schwingungsebene anordnet. Immer dann, wenn kein Empfangssignal vorhanden ist, könnte man davon ausgehen, dass der Strahlengang durch ein Hindernis unterbrochen ist.

[0007] Die Praxis hat aber gezeigt, dass die Drehung der Schwingungsebene des einfallenden Lichts durch die genannten pyramidenförmigen Retroreflektoren innerhalb einer relativ grossen Bandbreite schwankt, so dass ein auf diese Weise ausgebildeter linearer Rauchmelder nicht in der Lage wäre, eine sichere Störerkennung einerseits und eine zuverlässige Rauchdetektion andererseits zu gewährleisten. Denn unter Umständen könnte die nicht genau rechtwinkelige Drehung der Schwingungsebene durch den Retroreflektor bewirken, dass das von einem reflektierenden Hindernis stammende Empfangssignal gegenüber demjenigen bei ungestörtem Strahlengang abgeschwächt wäre und somit der Störfall (reflektierender Gegenstand im Strahlengang) vom Alarmfall (Rauch im Strahlengang) nicht unterschieden werden könnte.

[0008] Durch die Erfindung soll nun ein linearer Rauchmelder der eingangs genannten Art angegeben werden, der eine sichere Erkennung von Störungen des Strahlengangs durch in diesen ragende Gegenstände und eine eindeutige Unterscheidung zwischen Störungen des Strahlengangs und Rauch ermöglicht.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass im Strahlengang nach dem Sender ein Polarisator und vor dem Empfänger ein für Licht mit einer bestimmten Schwingungsebene durchlässiger Analysator angeordnet ist, dass der genannte Polarisator durch einen aktiven Polarisator zur gesteuerten Drehung der Schwingungsebene des vom Sender ausgesandten Lichtstrahls in zwei verschiedene Ebenen gebildet ist, und dass der Empfänger zur Verknüpfung der von der Lichtstrahlung in diesen beiden Schwingungsebenen verursachten Empfangssignale ausgebildet ist.

[0010] Eine erste bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Rauchmelders ist dadurch gekennzeichnet, dass durch den Retroreflektor eine Drehung der Schwingungsebene des auftreffenden Lichtstrahls um etwa 90° erfolgt. Vorzugsweise ist der Retroreflektor durch ein Prisma von der Gestalt einer geraden Pyramide gebildet.

[0011] Eine zweite bevorzugte Ausführungsform des

erfindungsgemässen Rauchmelders ist dadurch gekennzeichnet, dass die Verknüpfung der Empfangssignale durch Quotientenbildung erfolgt.

[0012] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Rauchmelders ist dadurch gekennzeichnet, dass eines der Glieder des Quotienten durch das Empfangssignal für den Fall gleich gerichtet und das andere durch das Empfangssignal für den Fall gegeneinander um 90° verdrehter Schwingungsebenen von Polarisator und Analysator gebildet ist.

[0013] Wenn beispielsweise der Analysator am Empfänger eine vertikale Schwingungsebene aufweist, dann wird bei vertikaler Schwingungsebene des Polarisators am Sender von dem vom Retroreflektor um etwa 90° in die Horizontale gedrehten Licht nur ein sehr geringer Anteil zum Empfänger gelangen. Umgekehrt wird bei horizontaler Schwingungsebene des Polarisators am Sender der Empfänger relativ viel Licht empfangen. Wenn sich ein reflektierender Gegenstand im Strahlengang befindet, dann fällt auf den Empfänger der ursprüngliche, nicht gedrehte Sendestrahl, so dass das Empfangssignal im ersten Fall (Fall A: parallele Schwingungsebenen an Sender und Empfänger) relativ gross und im zweiten Fall (Fall B: aufeinander senkrechte Schwingungsebenen an Sender und Empfänger) relativ klein sein wird.

[0014] Die Quotientenbildung der Empfangssignale führt somit zum Ergebnis, dass der Quotient A/B im Normalfall sehr viel kleiner und im Störfall mit einem in den Strahlengang ragenden Reflektor sehr viel grösser als Eins sein wird.

[0015] Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zum Betrieb des genannten Rauchmelders. Dieses ist dadurch gekennzeichnet, dass im normalen Betriebszustand der Polarisator so eingestellt ist, dass seine Schwingungsebene zu derjenigen des Analysators senkrecht steht, dass das Empfangssignal mit einem Schwellwert verglichen wird, und dass bei Unterschreiten des genannten Schwellwerts durch das Empfangssignal eine Verknüpfung der Empfangssignale in den beiden Schwingungsebenen zum Zweck der Verifikation des Empfangssignals erfolgt.

[0016] Im Betrieb des erfindungsgemässen Rauchmelders hat das Empfangssignal im Fall B im Normalfall einen bestimmten Wert, der bei Eindringen von Rauch in den Strahlengang reduziert wird. Sobald das Empfangssignal eine bestimmte Alarm- oder Voralarm-schwelle unterschreitet, erfolgt eine Verifikation des Signals durch die beschriebene Bildung des Quotienten A/B. Ist dieser Quotient sehr viel kleiner als Eins, dann handelt es sich um einen durch Rauch verursachten Alarm oder Voralarm.

[0017] Ist der Quotient sehr viel grösser als Eins, liegt eine Störung durch einen in den Strahlengang ragenden, stark reflektierenden Gegenstand, beispielsweise eine Metallplatte, vor. In diesem Fall erfolgt eine Störungsanzeige oder eine starke Verzögerung des Alarmsignals.

[0018] Wenn der Quotient A/B weder sehr viel grösser noch sehr viel kleiner als Eins sondern ungefähr gleich Eins ist, erfolgt ebenfalls eine Störungsanzeige, weil in diesem Fall davon ausgegangen werden kann, dass der Strahlengang durch einen diffusen Streuer, beispielsweise eine Karton oder Holzplatte, unterbrochen ist. Selbstverständlich kann man anstatt des Quotienten A/B auch den Quotienten B/A bilden. In diesem Fall würde ein Wert sehr viel grösser als Eins den Normalfall anzeigen, ein Wert sehr viel kleiner als Eins eine Strahlunterbrechung durch einen stark reflektierenden Gegenstand und ein Wert ungefähr gleich Eins eine Strahlunterbrechung durch einen diffusen Streuer.

[0019] Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels und der Zeichnungen näher erläutert; es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf einen linearen Rauchmelder mit Sender/Empfänger und Retroreflektor; und

Fig. 2 den Retroreflektor des Rauchmelders von Fig. 1.

[0020] Der in Fig. 1 dargestellte Rauchmelder funktioniert nach dem Prinzip der Extinktion, also der Abschwächung eines Lichtstrahls durch in diesen eintretenden Rauch. Der Rauchmelder besteht darstellungsgemäss aus einem Sender 1, einem neben dem Sender angeordneten Empfänger 2 und aus einem dem Sender/Empfänger gegenüberliegenden Retroreflektor 3. Der Sender 1 sendet einen modulierten Infrarotstrahl zum Retroreflektor 3, der den auftreffenden Strahl auf den Empfänger 2 reflektiert. Sobald Rauchpartikel in den Strahlengang gelangen, wird einerseits ein Teil des Infrarotstrahls von diesen Partikeln absorbiert, und andererseits ein anderer Teil des Infrarotstrahls von den Partikeln reflektiert oder an ihnen gestreut. Beide Effekte bewirken eine Reduktion des auf dem Empfänger 2 auftreffenden Lichts. Sender 1 und Empfänger 2 sind vorzugsweise in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet.

[0021] Der Retroreflektor 3 ist gemäss Fig. 2 ein retroreflektierendes Prisma von der Gestalt einer geraden Pyramide, deren Seitenflächen durch gleichschenkelige, rechtwinkelige Dreiecke gebildet sind. Ein solcher Retroreflektor wirkt auf das auftreffende Licht als Polarisator und dreht dessen Schwingungsebene um ungefähr 90°, wobei dieser Winkel in einem gewissen Bereich streuen kann.

[0022] Im Strahlengang vom Sender 1 zum Retroreflektor 3 und von diesem zum Empfänger 2 ist unmittelbar nach dem Sender 1 ein Polarisator 4 und unmittelbar vor dem Empfänger 2 ein Analysator 5 angeordnet. Der Polarisator 4 ist ein so genannter aktiver Polarisator, das ist ein Polarisator, welcher das Licht wahlweise in der einen oder in der anderen Schwingungsebene hindurch lässt. Dieser Polarisator kann beispielsweise durch eine Flüssigkristall-Platte gebildet sein, deren Schwingungs-

ebene sich in Abhängigkeit von der angelegten Spannung um 90° dreht (siehe dazu beispielsweise US-A-5 280 272, Fig. 9). Geeignete Flüssigkristall-Platten sind beispielsweise unter der Bezeichnung TN (Twisted Nematic) Displays bekannt.

[0023] Der Analysator 5 lässt nur Licht in einer Schwingungsebene hindurch. Je nach Polarisations-ebene des aktiven Polarisators 4 sind die folgenden zwei Fälle möglich:

- Fall A: Schwingungsebene des Polarisators 4 und Schwingungsebene des Analysators 5 sind parallel, beispielsweise vertikal. Der Retroreflektor 3 dreht das vom Sender 1 kommende Licht um 90° in die horizontale Ebene. Dann wird im Normalfall nur sehr wenig Licht auf den Empfänger 2 gelangen und das Empfangssignal wird entsprechend klein sein. Wenn der Strahlengang durch einen stark reflektierenden Gegenstand, beispielsweise eine Metallplatte, unterbrochen wird, schwingt das auf den Analysator 5 fallende Licht in der vertikalen Ebene und wird zum Empfänger 2 durch gelassen. In diesem Störfall gelangt also relativ viel Licht auf den Empfänger 2.
- Fall B: Schwingungsebene des Polarisators 4 und Schwingungsebene des Analysators 5 sind zueinander senkrecht, beispielsweise Schwingungsebene des Polarisators 4 horizontal und Schwingungsebene des Analysators 5 vertikal. Der Retroreflektor 3 dreht das vom Sender 1 kommende Licht um 90° in die vertikale Ebene. Dann wird im Normalfall viel Licht auf den Empfänger 2 gelangen und das Empfangssignal wird entsprechend gross sein. Wenn der Strahlengang durch einen stark reflektierenden Gegenstand, beispielsweise eine Metallplatte, unterbrochen wird, schwingt das auf den Analysator 5 fallende Licht in der horizontalen Ebene und wird nicht zum Empfänger 2 durch gelassen. In diesem Störfall gelangt also nur sehr wenig Licht auf den Empfänger 2.

[0024] Durch Bildung des Quotienten $Q = A/B$ kann man auf einfache Art feststellen, ob das vom Sender 1 ausgesandte Licht ungestört zum Empfänger 2 gelangt, oder ob der Strahlengang durch ein diesen ragendes Objekt gestört ist. Der Quotient Q kann die folgenden Werte annehmen:

- $Q = A/B \ll 1$: Der Empfänger 2 erhält bei vertikaler Schwingungsebene des Sendelichts wenig und bei horizontaler Schwingungsebene viel Licht \Rightarrow Sendelicht gelangt über den Retroreflektor 3 zum Empfänger 2, also handelt es sich um einen Normalfall mit ungestörtem Strahlengang.
- $Q = A/B \gg 1$: Der Empfänger 2 erhält bei vertikaler Schwingungsebene des Sendelichts viel und bei

horizontaler Schwingungsebene wenig Licht \Rightarrow Sendelicht gelangt direkt zum Empfänger 2, also handelt es sich um einen Störfall mit einem den Strahlengang unterbrechenden stark reflektierenden Objekt, wie beispielsweise einer Metallplatte.

- $Q = A/B \approx 1$: Der Empfänger 2 erhält bei vertikaler und bei horizontaler Polarisation des Sendelichts etwa gleich viel Licht \Rightarrow Sendelicht gelangt nicht über den Retroreflektor 3 zum Empfänger 2, wird aber auch nicht von einem stark reflektierenden Objekt zum Empfänger gelenkt. Daraus folgt, dass der Strahlengang unterbrochen ist, aber nicht von einem stark reflektierenden sondern von einem diffus streuenden Objekt, wie beispielsweise einer Holz- oder Kartonplatte. Also handelt es sich auch hier um einen Störfall.

[0025] Der normale Betriebszustand des Rauchmelders ist der Fall B mit zueinander senkrechten Schwingungsebenen von Polarisator 4 und Analysator 5, wobei der Empfänger relativ viel Licht erhält und das Empfangssignal gross ist. Sobald das Empfangssignal eine bestimmte Alarm- oder Voralarmschwelle unterschreitet, wird der Polarisator 4 so angesteuert, dass eine Drehung seiner Schwingungsebene erfolgt. Dann wird der Quotient $Q = A/B$ gebildet, um zu verifizieren, ob das Unterschreiten der Alarm- oder Voralarmschwelle durch Rauch oder durch eine Störung verursacht ist. Im Fall von $Q \ll 1$ handelt es sich um Abschwächung des Lichtstrahls des Senders 1 durch Rauch, also um einen Alarmfall, im Fall von $Q \gg 1$ handelt es sich um eine Reflexion des Sendelichts auf den Empfänger durch ein stark reflektierendes Objekt unter Ausschaltung des Retroreflektors 3, also um einen Störfall, und im Fall $Q \approx 1$ handelt es sich um eine Streuung des Sendelichts auf den Empfänger 2 durch ein diffus streuendes Objekt unter Ausschaltung des Retroreflektors 3, also ebenfalls um einen Störfall.

Patentansprüche

1. Linearer Rauchmelder mit einem Sender (1) zur Aussendung eines eine Messstrecke durchquerenden Lichtstrahls, einem Empfänger (2) und einem im Abstand vom Sender/Empfänger angeordneten Retroreflektor (3), welcher die Schwingungsebene eines auftreffenden Lichtstrahls um einen bestimmten Winkel dreht, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Strahlengang nach dem Sender (1) ein Polarisator (4) und vor dem Empfänger (2) ein für Licht mit einer bestimmten Schwingungsebene durchlässiger Analysator (5) angeordnet ist, dass der genannte Polarisator (4) durch einen aktiven Polarisator zur gesteuerten Drehung der Schwingungsebene des vom Sender (1) ausgesandten Lichtstrahls in zwei verschiedene Ebenen gebildet ist, und dass

der Empfänger (2) zur Verknüpfung der von der Lichtstrahlung in diesen beiden Schwingungsebenen verursachten Empfangssignale ausgebildet ist.

2. Rauchmelder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch den Retroreflektor (3) eine Drehung der Schwingungsebene eines auftretenden Lichtstrahls um etwa 90° erfolgt. 5
3. Rauchmelder nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Retroreflektor (3) durch ein Prisma von der Gestalt einer geraden Pyramide gebildet ist. 10
4. Rauchmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verknüpfung der Empfangssignale durch Quotientenbildung erfolgt. 15
5. Rauchmelder nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zähler des Quotienten durch das Empfangssignal für den Fall gleich gerichteter Schwingungsebenen von Polarisator (4) und Analysator (5) und der Nenner durch das Empfangssignal für den Fall gegeneinander um 90° verdrehter Schwingungsebenen von Polarisator (4) und Analysator (5) gebildet ist. 20 25
6. Rauchmelder nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Wert des Quotienten von deutlich grösser als Eins als Anzeichen einer durch einen stark reflektierenden Gegenstand verursachten Unterbrechung des Strahlengangs vom Sender (1) über den Retroreflektor (3) zum Empfänger (2), ein Wert des Quotienten von ungefähr gleich Eins als Anzeichen einer durch einen diffus streuenden Gegenstand verursachten Unterbrechung des Strahlengangs, und ein Wert des Quotienten deutlich kleiner als Eins als Anzeichen für einen ungestörten Strahlengang interpretiert wird. 30 35 40
7. Rauchmelder nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zähler des Quotienten durch das Empfangssignal für den Fall gegeneinander um 90° verdrehter Schwingungsebenen von Polarisator (4) und Analysator (5) und der Nenner durch das Empfangssignal für den Fall gleich gerichteter Schwingungsebenen von Polarisator (4) und Analysator (5) gebildet ist. 45 50
8. Rauchmelder nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Wert des Quotienten von deutlich kleiner als Eins als Anzeichen einer durch einen stark reflektierenden Gegenstand verursachten Unterbrechung des Strahlengangs vom Sender (1) über den Retroreflektor (3) zum Empfänger (2), ein Wert des Quotienten von ungefähr gleich Eins als Anzeichen einer durch einen diffus streuenden Ge- 55

genstand verursachten Unterbrechung des Strahlengangs, und ein Wert des Quotienten deutlich grösser als Eins als Anzeichen für einen ungestörten Strahlengang interpretiert wird.

9. Verfahren zum Betrieb des Rauchmelders nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** im normalen Betriebszustand der Polarisator (4) so eingestellt ist, dass seine Schwingungsebene zu derjenigen des Analysators (5) senkrecht steht, dass das Empfangssignal mit einem Schwellwert verglichen wird, und dass bei Unterschreiten des genannten Schwellwerts durch das Empfangssignal eine Verknüpfung der Empfangssignale in den beiden Schwingungsebenen zum Zweck der Verifikation des Empfangssignals erfolgt.

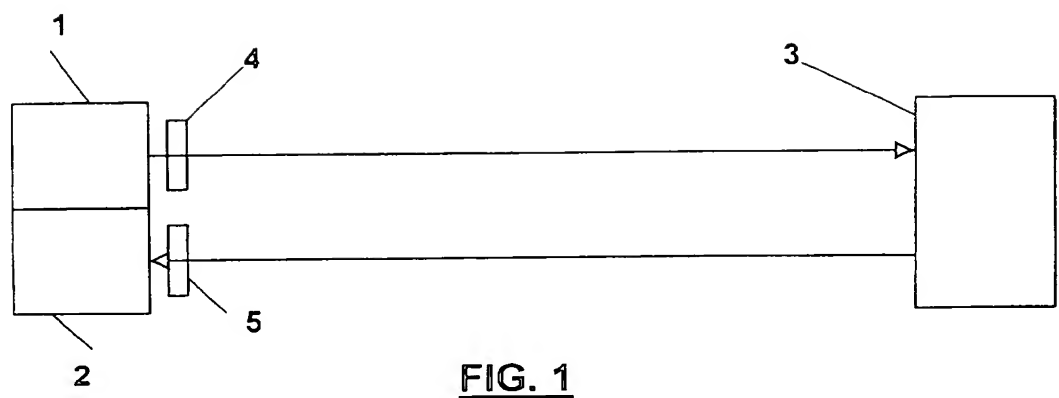


FIG. 1

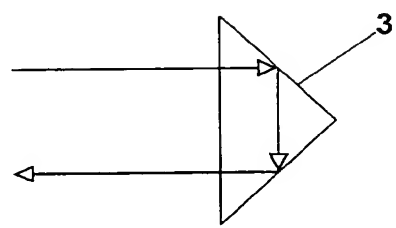


FIG. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 11 4103

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 502 434 A (MINOHA OSAMI ET AL) 26. März 1996 (1996-03-26)	1,2	G08B17/12 G08B17/103
A	* Spalte 17, Zeile 21-56 *	3	
	* Spalte 15, Zeile 7,8 *		
	* Spalte 21, Zeile 37-25; Abbildungen 12,1416,25,26 *		
A	----	9	
D,A	EP 0 005 852 A (SICK OPTIK ELEKTRONIK ERWIN) 12. Dezember 1979 (1979-12-12) * Seite 5, Zeile 6 - Seite 6, Zeile 18; Abbildung 1 *	1,2,9	
A	----	3	
	DE 297 07 066 U (IMOS GUBELA GMBH) 14. August 1997 (1997-08-14) * Anspruch 1; Abbildungen 1-3 *		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			G08B G02B G01V
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 19. Oktober 2001	
		Prüfer Wright, J	
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 53 82 (P4/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 11 4103

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-10-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5502434	A	26-03-1996	JP	3095884 B2	10-10-2000
			JP	5334582 A	17-12-1993
			JP	3196975 B2	06-08-2001
			JP	5332930 A	17-12-1993
			JP	5332931 A	17-12-1993
			JP	3196976 B2	06-08-2001
			JP	5332932 A	17-12-1993
			JP	3093035 B2	03-10-2000
			JP	5342483 A	24-12-1993
			CH	689271 A5	15-01-1999
			GB	2267342 A , B	01-12-1993
EP 0005852	A	12-12-1979	DE	2824583 A1	06-12-1979
			EP	0005852 A1	12-12-1979
DE 29707066	U	14-08-1997	DE	29707066 U1	14-08-1997

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr. 12/82